

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чернышов Евгений Олегович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 14.08.2025 11:49:54  
Уникальный программный ключ:  
e068472ab7c50af6ed5238041c036fb477835237

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
Ширяев С.Г.  
«25» марта 2025 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологическое оборудование предприятий биотехнологической отрасли

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Направление подготовки   | 19.03.01 Биотехнология |
| Направленность программы | Пищевая биотехнология  |
| Форма обучения           | Заочная                |

#### Программа разработана:

|                |           |             |                  |          |
|----------------|-----------|-------------|------------------|----------|
| Контарева В.Ю. | _____     | _____       | _____            | _____    |
|                | (подпись) | доцент      | канд. техн. наук | доцент   |
|                |           | (должность) | (степень)        | (звание) |

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации  
технологических процессов и производств

протокол заседания от 20.03.2025г № 9 И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Папченко Н.Г.

(подпись)

п. Персиановский, 2025г.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

ПК-1 - способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01. Биотехнология, направленности Пищевая биотехнология:

| Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)                                                                                                                                     | Компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Знание</i>                                                                                                                                                                                        |             |
| основных процессов, аппаратов и оборудования биотехнологической отрасли, их назначения, принципа действия и устройства с целью осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом. | ПК-1        |
| <i>Умение</i>                                                                                                                                                                                        |             |
| применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом                       | ПК-1        |
| <i>Навык и (или) опыт деятельности</i>                                                                                                                                                               |             |
| работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом                                                    | ПК-1        |

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Курс,<br>семестр                       | Трудоем-<br>кость<br>З.Е. / час. | Контактная работа с преподавателем |                              |                                                              | Самостоятельная<br>работа,<br>час. | Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(экз./зачет с<br>оценк./зачет) |
|----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                  | Лекций,<br>час.                    | Практич.<br>занятий,<br>час. | Контактная работа<br>на промежуточную<br>аттестацию,<br>час. |                                    |                                                                        |
| заочная форма обучения 2021 год набора |                                  |                                    |                              |                                                              |                                    |                                                                        |
| 3/5                                    | 6/216                            | 10                                 | 14                           | 0,2                                                          | 191,8                              | Зачет                                                                  |

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

| Структура дисциплины «Технологическое оборудование предприятий биотехнологической отрасли» |                                                  |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Раздел 1 «Основные положения и научные                                                     | Раздел 2 «Аппараты и оборудование для реализации | Раздел 3 «Аппараты и оборудование для реализации |

|                                                                             |                                                                                  |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| основы дисциплины»                                                          | механических процессов»                                                          | гидромеханических процессов»                                             |
| <b>Раздел 4</b> «Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов» | <b>Раздел 5</b> «Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов» | <b>Раздел 6</b> «Научное оборудование в биотехнологическом производстве» |
| <b>Раздел 7</b> «Оборудование в технологических схемах на производстве»     |                                                                                  |                                                                          |

3.2. Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| №  | Наименование раздела (темы) дисциплины                                    | Краткое содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов в/форма обучения |
|----|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | заочно                        |
|    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2021                          |
| 1. | Раздел 1. «Основные положения и научные основы дисциплины»                | Классификация основных процессов в биотехнологии. Общие законы пищевой технологии. Свойства сырья, пищевых продуктов и полуфабрикатов. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам. Требования, предъявляемые к материалам. Основные типы процессов и аппаратов. Расчет аппаратов периодического и непрерывного действия. | 0,5                           |
| 2. | Раздел 2. «Аппараты и оборудование для реализации механических процессов» | Тема 1. Процессы измельчения твердых тел. Измельчение. Классификация способов измельчения твердых тел. Степень измельчения. Физические основы измельчения. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин.                                                                                                            | 0,5                           |
|    |                                                                           | Тема 2. Процессы сортирования. Сортирование. Классификация способов сортирования. Механическое сортирование. Аппараты для сортирования.                                                                                                                                                                                       | 0,5                           |
|    |                                                                           | Тема 3. Процессы обработки материалов давлением (прессование). Классификация процессов прессования. Отжатие жидкости из твердого материала. Формование пластического материала. Уплотнение сыпучего материала брикетирование, гранулирование.                                                                                 | 0,5                           |
| 3. | Раздел 3. «Аппараты и оборудование для реализации                         | Тема 1. Разделение жидких и газовых неоднородных систем. Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Классификация процессов флотации.                                                                                                               | 0,5                           |

| №    | Наименование раздела (темы) дисциплины                                     | Краткое содержание раздела                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов/ форма обучения |
|------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|      |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                               | заочно                       |
|      |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                               | 2021                         |
|      | гидромеханических процессов»                                               | Тема 2. Процессы осаждения и отстаивания. Осаждение в поле силы тяжести. Осаждение в поле действия центробежных сил. Оборудование для отстаивания и осаждения.                                                                                | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 3. Процессы фильтрования. Типы фильтрования. Виды фильтрующих перегородок. Оборудование для фильтрования. Фильтры. Центрифуги.                                                                                                           | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 4. Основы мембранной технологии. Мембранные процессы. Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах. Методы создания полупроницаемых мембран. Характеристика мембран. Мембранные аппараты.                       | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 5. Перемешивание, смешивание и псевдоожижение.                                                                                                                                                                                           | 0,5                          |
| 4. _ | Раздел 4. «Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов»      | Тема 1. Нагревание и охлаждение. Виды теплоносителей. Нагревание водяным паром. Охлаждение. Пастеризация и стерилизация. Теплообменные аппараты: общие сведения, типичные схемы теплообменников. Основные положения расчетов теплообменников. | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 2. Выпаривание и выпарные аппараты. Назначение и применение процессов выпаривания. Способы выпаривания. Выпарные аппараты и установки.                                                                                                   | 0,5                          |
| 5. _ | Раздел 5. «Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов» | Тема 1. Основы процессов массопередачи. Классификация и механизмы процессов массопередачи. Массообменные аппараты.                                                                                                                            | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 2. Сорбционные процессы. Классификация сорбционных процессов.                                                                                                                                                                            | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 3. Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Ректификационные аппараты.                                                                                                                                                     | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 4. Экстракция и оборудование для экстракции. Методы экстракции. Экстрагирование в системе «Твердое тело-жидкость». Экстракция в системе «жидкость – жидкость». Экстракторы.                                                              | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 5. Сушка и сушильное оборудование. Формы связи влаги с материалом. Процесс сушки. Способы сушки. Классификация сушилок. Основные типы сушилок.                                                                                           | 0,5                          |
|      |                                                                            | Тема 6. Кристаллизация и растворение. Способы кристаллизации. Кристаллизаторы. Растворение                                                                                                                                                    | 0,5                          |

| №  | Наименование раздела (темы) дисциплины                             | Краткое содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Кол-во часов / форма обучения |
|----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | заочно                        |
|    |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2021                          |
| 6. | Раздел 6. «Научное оборудование в биотехнологическом производстве» | Тема 1. Ферментация, ферментеры и ферментационные комплексы. Пастеризация и стерилизация. Ферментативные реакции. Ферменты. Оборудование для ферментации (ферментеры). Фотосинтетический ферментер, клеточный, микробиологический, твердофазный, эрлифтный, промышленные лабораторные. Пастеризация и стерилизация. | 1                             |
| 7. | Раздел 7. «Оборудование технологических схем на производстве»      | Моделирование технологических процессов на предприятии. Подключение компьютерных сетей на предприятии совместно с оборудованием. Технологическая схема работы предприятия биотехнологической промышленности.                                                                                                        | 0,5                           |
| 8. | ИТОГО                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10                            |

3.3 Содержание практических / лабораторных занятий по дисциплине, в том числе с элементами практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                                    | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.<br><i>Элементы практической подготовки</i>                                                                                                                                                   | Вид текущего контроля     | Кол-во часов / форма обучения |
|---|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | заочно                        |
|   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 2021                          |
| 1 | Раздел 1. «Основные положения и научные основы дисциплины»                | Практическое занятие №1. Основные типы процессов и аппаратов. Требования, предъявляемые к сырью и аппаратам.                                                                                                                                                                    | Устный / письменный опрос | 0,5                           |
| 2 | Раздел 2. «Аппараты и оборудование для реализации механических процессов» | Практическое занятие №2. Конструкции и работа основных типов измельчающих аппаратов.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора измельчающих аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов измельчения | Выполнение                | 0,5                           |
|   |                                                                           | Практическое занятие №3. Устройство и принцип действия основных аппаратов для сортирования.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и                                                                                                          |                           | 0,5                           |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                                            | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.<br><i>Элементы практической подготовки</i>                                                                                                                                                                                                | Вид текущего контроля     | Кол-во часов/ форма обучения |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
|   |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           | заочно                       |
|   |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           | 2021                         |
|   |                                                                                   | оборудования для сортирования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов сортирования                                                                                                                                                                                                         | индивидуального задания   |                              |
|   |                                                                                   | Практическое занятие №4. Устройство и принцип действия прессов. Аппараты для прессования сыпучего материала.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и оборудования для прессования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов прессования                   |                           | 1                            |
| 3 | Раздел 3.<br>«Аппараты и оборудование для реализации гидромеханических процессов» | Практическое занятие №5. Устройство и принцип работы оборудования для осаждения в поле силы тяжести и для центробежного осаждения.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и оборудования для осаждения (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов осаждения | Устный / письменный опрос | 1                            |
|   |                                                                                   | Практическое занятие №6. Устройство и принцип работы оборудования для фильтрования.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и оборудования для фильтрования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов фильтрования                                          |                           | 0,5                          |
|   |                                                                                   | Практическое занятие №7. Устройство, принцип работы и технологические расчеты мембранных аппаратов.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора мембранных аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических мембранных процессов                                  |                           | 1                            |
|   |                                                                                   | Практическое занятие №8. Устройство и принцип работы мешалок и смесителей.                                                                                                                                                                                                                                                   |                           | 0,5                          |
| 4 | Раздел 4.<br>«Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов»          | Практическое занятие №9. Нагревание и охлаждение. Устройство и принцип действия теплообменников.                                                                                                                                                                                                                             |                           | 0,5                          |
|   |                                                                                   | Практическое занятие №10. Выпаривание. Виды и устройство выпарных установок.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора выпарных аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических                                                                                |                           | 0,5                          |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                                     | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.<br><i>Элементы практической подготовки</i>                                                                                                                                                                                                                                                                          | Вид текущего контроля              | Кол-во часов/ форма обучения |
|---|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
|   |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    | заочно                       |
|   |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    | 2021                         |
|   |                                                                            | процессов выпаривания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Устный / письменный опрос          |                              |
|   |                                                                            | Практическое занятие №11. Пастеризация и стерилизация. Оборудование для пастеризации и стерилизации – устройство и принцип работы.<br>Оборудование для стерилизации питательных сред<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и оборудования для пастеризации и стерилизации (их отдельных параметров) с целью осуществления соответствующих технологических процессов |                                    | 1                            |
| 5 | Раздел 5. «Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов» | Практическое занятие №12. Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Абсорберы и адсорберы – устройство и принцип работы.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и оборудования для реализации сорбционных процессов (их отдельных параметров)                                                                                                                     | Выполнение индивидуального задания | 0,5                          |
|   |                                                                            | Практическое занятие №13. Перегонка и ректификация. Ректификационные аппараты. Расчет брагоректификационного аппарата<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора ректификационных аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления соответствующих технологических процессов                                                                               |                                    | 1                            |
|   |                                                                            | Практическое занятие №14. Экстракция. Устройство и принцип работы экстракторов.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов измельчения                                                                                                                                                      |                                    | 0,5                          |
|   |                                                                            | Практическое занятие №15. Сушка и сушильное оборудование. Устройство и принцип работы сушилок.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора сушильных аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов сушки                                                                                                                       |                                    | 0,5                          |
|   |                                                                            | Практическое занятие №16. Устройство и принцип работы кристаллизаторов.<br><i>Элементы практической подготовки:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    | 0,5                          |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                             | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.<br><i>Элементы практической подготовки</i>                                                                                                                                                                                                                                                   | Вид текущего контроля     | Кол-во часов/ форма обучения |
|---|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
|   |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | заочно                       |
|   |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 2021                         |
|   |                                                                    | выполнение подбора аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов кристаллизации                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                              |
| 6 | Раздел 6. «Научное оборудование в биотехнологическом производстве» | Практическое занятие №17. Ферменты и ферментационные комплексы. Принцип действия. Фотосинтетический ферментер, клеточный, микробиологический, твердофазный, эрлифтный, промышленные лабораторные.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов ферментации |                           | 1                            |
|   |                                                                    | Практическое занятие №18. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки)<br><i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение подбора аппаратов и оборудования для культивирования (их отдельных параметров)                                                                                                         |                           | 0,5                          |
|   |                                                                    | Практическое занятие №19. Расчет дрожжерастительного аппарата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           | 0,5                          |
| 7 | Раздел 6. «Научное оборудование в биотехнологическом производстве» | Практическое занятие №20. Оборудование применяемое в биотехнологии. Технологический процесс.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Устный / письменный опрос | 1                            |
|   |                                                                    | Практическое занятие №21. Моделирование технологических процессов на предприятии. Технологическая схема работы предприятия биотехнологической промышленности.                                                                                                                                                                                                                   |                           | 0,5                          |
| 8 | Итого                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 14                           |



3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

| №  | Наименование раздела (темы) дисциплины                                         | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                   | Кол-во часов/ форма обучения |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|    |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              | заочно                       |
|    |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              | 2021                         |
| 1. | Раздел 1. «Основные положения и научные основы дисциплины»                     | Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Работа с интернет ресурсами. Подготовка к текущему контролю.                                                                     | 28                           |
| 2. | Раздел 2. «Аппараты и оборудование для реализации механических процессов»      | Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Изучение нормативных материалов. Решение вариативных задач. Выполнение типовых расчетов по теме. Подготовка к текущему контролю. | 28                           |
| 3. | Раздел 3. «Аппараты и оборудование для реализации гидромеханических процессов» | Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Изучение нормативных материалов. Решение вариативных задач. Выполнение типовых расчетов по теме. Подготовка к текущему контролю. | 28                           |
| 4. | Раздел 4. «Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов»          | Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Изучение нормативных материалов. Решение вариативных задач. Выполнение типовых расчетов по теме.                                 | 28                           |
| 5. | Раздел 5. «Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов»     | Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Изучение нормативных материалов. Подготовка к текущему контролю.                                                                 | 28                           |
| 6. | Раздел 6. «Научное оборудование в биотехнологическом производстве»             | Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Изучение нормативных материалов. Подготовка к текущему контролю.                                                                 | 28                           |
| 7. | Раздел 7. «Оборудование в технологических схемах на производстве»              | Работа с конспектом лекций. Чтение и изучение учебной литературы – учебников, справочников. Изучение нормативных материалов. Подготовка к текущему контролю.                                                                 | 23,8                         |
| 8. | ИТОГО                                                                          |                                                                                                                                                                                                                              | 191,8                        |
| 9. | Контактные часы на промежуточную аттестацию                                    |                                                                                                                                                                                                                              | 0,2                          |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы                                  | Наименование учебно-методических материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1.<br>«Основные положения и научные основы дисциплины»                     | Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / И. А. Бакин, В. Н. Иванец ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 235 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> . – Библиогр.: с. 230. – ISBN 978-5-8353-2598-6. – Текст : электронный. | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> |
| Раздел 2.<br>«Аппараты и оборудование для реализации механических процессов»      | Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / И. А. Бакин, В. Н. Иванец ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 235 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> . – Библиогр.: с. 230. – ISBN 978-5-8353-2598-6. – Текст : электронный. | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> |
|                                                                                   | Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                           | <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a>                                             |
| Раздел 3.<br>«Аппараты и оборудование для реализации гидромеханических процессов» | Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / И. А. Бакин, В. Н. Иванец ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 235 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> . – Библиогр.: с. 230. – ISBN 978-5-8353-2598-6. – Текст : электронный. | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> |
|                                                                                   | Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> . — Режим доступа:                                                                                                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a>                                             |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы                              | Наименование учебно-методических материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                               |
| Раздел 4.<br>«Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов»      | Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / И. А. Бакин, В. Н. Иванец ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 235 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> . – Библиогр.: с. 230. – ISBN 978-5-8353-2598-6. – Текст : электронный. | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> |
|                                                                               | Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                           | <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a>                                             |
|                                                                               | Жукова, О. П. Технологическое оборудование. Оборудование для тепломассообменных процессов : учебное пособие / О. П. Жукова, Н. А. Войнов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147455">https://e.lanbook.com/book/147455</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                | <a href="https://e.lanbook.com/book/147455">https://e.lanbook.com/book/147455</a>                                             |
| Раздел 5.<br>«Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов» | Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / И. А. Бакин, В. Н. Иванец ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 235 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> . – Библиогр.: с. 230. – ISBN 978-5-8353-2598-6. – Текст : электронный. | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> |
|                                                                               | Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                                                                                                                                                                                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a>                                             |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы                      | Наименование учебно-методических материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   |
| Раздел 6.<br>«Научное оборудование в биотехнологическом производстве» | Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a> |
| Раздел 7.<br>«Оборудование в технологических схемах на производстве»  | Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a> |

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер/<br>индекс<br>компетенции | Содержание компетенции<br>(или ее части)                                                                                                                                                                     | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                                              | Знать<br>Этап I                                                                                                                                                                                   | Уметь<br>Этап II                                                                                                                                                               | Навык и (или) опыт<br>деятельности<br>Этап III                                                                                                    |
| ПК-1                            | способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции | основные процессы, аппараты и оборудование биотехнологической отрасли, их назначение, принцип действия и устройство с целью осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом. | применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом | работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом |

### 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются: «зачтено», «не зачтено» в форме зачета

#### 5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования по текущему контролю

| Результат обучения<br>по дисциплине                                                                                                                          | Критерии и показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                              | Не зачтено                                                                                                                                                               | Зачтено                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                          |
| <b>I этап</b><br><b>Знать</b><br>основные процессы, аппараты и оборудование биотехнологической отрасли, их назначение, принцип действия и устройство с целью | <b>Фрагментарные знания в области:</b><br>основных процессов, аппаратов и оборудования биотехнологической отрасли, их назначения, принципа действия и устройства с целью | <b>Неполные знания в области:</b><br>основных процессов, аппаратов и оборудования биотехнологической отрасли, их назначения, принципа действия и устройства с целью | <b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания в области:</b><br>основных процессов, аппаратов и оборудования биотехнологической отрасли, их назначения, принципа действия и устройства с | <b>Сформированные и систематические знания в области:</b><br>основных процессов, аппаратов и оборудования биотехнологической отрасли, их назначения, принципа действия и |

| Результат обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                  | Критерии и показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                   | Не зачтено                                                                                                                                                                                                                                | Зачтено                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |
| осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом.<br><b>(ПК-1)</b>                                                                                                                                            | осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.<br><b>Отсутствие знаний</b>                                                                                                                                            | осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.                                                                                                                                                                      | целью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.                                                                                                                                                                            | устройства с целью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.                                                                                                                                      |
| <b>II этап</b><br><b>Уметь</b><br>применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом<br><b>(ПК-1)</b> | <b>Фрагментарное умение</b><br>применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом<br><b>Отсутствие умений</b> | <b>В целом успешное, но не систематическое умение</b><br>применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом | <b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении</b><br>применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом | <b>Успешное и систематическое умение</b><br>применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом |
| <b>III этап</b><br><b>Навык и (или) опыт деятельности</b><br>работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом<br><b>(ПК-1)</b>   | <b>Фрагментарное применение навыков в области</b><br>работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом<br><b>Отсутствие навыков</b>       | <b>В целом успешное, но не систематическое применение навыков</b><br>работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом                  | <b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b><br>работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом            | <b>Сформированные и систематические знания в области</b><br>работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом              |

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Перечень вопросов к контрольным мероприятиям**

##### **Вопросы по разделу 1**

1. Классификация основных процессов в биотехнологии.
2. Общие законы пищевой технологии.
3. Свойства сырья, пищевых продуктов и полуфабрикатов.
4. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам.
5. Требования, предъявляемые к материалам.
6. Основные типы процессов и аппаратов.
7. Расчет аппаратов периодического действия.
8. Расчет аппаратов непрерывного действия.

##### **Темы индивидуальных заданий к разделу 2**

Самостоятельно подготовить материал, изучить его и подготовить выступление перед группой (в различных формах, например, в форме презентации, реферата или доклада) с наглядными примерами и иллюстрациями. В результате анализа литературных источников и электронных ресурсов выбрать аппарат по текущей теме, изучить в каких сферах пищевой отрасли его используют, дать его характеристику, предоставить принципиальную схему устройства и принцип действия данного аппарата.

1. Устройство и принцип действия основных типов измельчающих машин.
2. Устройство и принцип действия основных аппаратов для сортирования.
3. Устройство и принцип действия прессов. Аппараты для прессования сыпучих материалов.

##### **Вопросы по разделу 3.**

Классификация неоднородных систем и методов их разделения.

Материальный баланс процессов разделения.

Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Классификация процессов флотации.

Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Напорная флотация для обезжиривания жидкостей. Флотатор – устройство и принцип работы.

Осаждение в поле силы тяжести.

Осаждение в поле действия центробежных сил.

Оборудование для отстаивания и осаждения по принципу действия.

Оборудование для отстаивания и осаждения. Отстойники полунекпрерывного и непрерывного действия – устройство и принцип работы.

Оборудование для отстаивания и осаждения. Устройства (оборудование) для центробежного осаждения. Отстойная центрифуга периодического действия – устройство и принцип действия.

Оборудование для отстаивания и осаждения. Устройства (оборудование) для центробежного осаждения. Тарельчатый сепаратор – устройство и принцип действия.

Общие сведения. Типы фильтрования. Виды фильтрующих перегородок.

Оборудование для фильтрования. Фильтры: классификация. Центрифуги: классификация.

Фильтрование под действием перепада давления. Фильтры периодического действия. Песочный и патронный фильтры – устройство и принцип действия.

Фильтрование под действием перепада давления. Фильтры непрерывного действия. Барабанный фильтр – устройство и принцип действия.

Фильтрование под действием центробежной силы. Центрифуга с ножевым съемом осадка. Подвесная саморазгружающаяся центрифуга – устройство и принцип действия.

Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах. Применение мембранных технологий. Группы мембранных процессов. Схемы организации потоков при фильтрации и мембранных процессах.

Методы создания полупроницаемых мембран. Понятие мембраны. Свойства мембран. Различия мембран.

Характеристика мембран.

Мембранные аппараты: виды, устройство, принцип действия.

Технологические расчеты мембранных аппаратов.

Перемешивание: общие понятия, классификация. Способы перемешивания.

Перемешивание в жидкой среде. Способы.

Циркуляционное перемешивание. Схемы циркуляционного перемешивания. Устройство и принцип работы аппаратов.

Поточное перемешивание. Типы поточных смесителей – устройство и принцип работы.

Пневматическое перемешивание. Смесители для пневматического перемешивания – устройство и принцип работы.

Смешивание сыпучих материалов. Типы смесителей сыпучих материалов

Перемешивание пластических материалов.

Псевдоожижение. Оборудование с псевдоожиженным слоем.

#### Вопросы по разделу 4.

Основы теплопередачи. Понятия: теплообмен, теплоносители. Способы проведения тепловых процессов.

Теплопроводность.

Конвекция и конвективный обмен.

Нагревание. Способы нагревания. Виды теплоносителей.

Нагревание водяным паром.

Охлаждение, назначение и способы. Расход воды на охлаждение.

Пастеризация и стерилизация.

Оборудование для пастеризации – устройство и принцип работы.

Оборудование для стерилизации – устройство и принцип работы.

Теплообменные аппараты. Классификация по принципу действия.

Теплообменные аппараты. Кохухотрубный теплообменник – устройство и принцип действия.

Теплообменные аппараты. Теплообменники типа «труба в трубе» - устройство и принцип действия.

Теплообменные аппараты. Змеевиковый теплообменник погружного типа - устройство и принцип действия.

Теплообменные аппараты. Спиральные теплообменники - устройство и принцип действия.

Теплообменные аппараты. Пластинчатые теплообменники - устройство и принцип действия.

Теплообменные аппараты. Теплообменники с поверхностью теплообмена, образованной стенками аппарата

Теплообменные аппараты. Смесительные теплообменники

Основные положения расчетов теплообменников.

Назначение и применение процессов выпаривания. Способы выпаривания.

Выпарные аппараты и установки. Выпарной аппарат с центральной циркуляционной трубой - устройство и принцип действия.

Выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой - устройство и принцип действия.

Выпарной аппарат с принудительной циркуляцией - устройство и принцип действия.



Пленочный выпарной аппарат - устройство и принцип действия.

Выпарные аппараты и установки. Однокорпусная выпарная установка- устройство и принцип действия.

Выпарные аппараты и установки. Многокорпусные выпарные установки - устройство и принцип действия.

Темы индивидуальных заданий к разделу 5.

Самостоятельно подготовить материал, изучить его и подготовить выступление перед группой (в различных формах, например, в форме презентации, реферата или доклада) с наглядными примерами и иллюстрациями. В результате анализа литературных источников и электронных ресурсов выбрать аппарат по текущей теме, изучить в каких сферах пищевой отрасли его используют, дать его характеристику, предоставить принципиальную схему устройства и принцип действия данного аппарата.

1. Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Устройство и принцип работы абсорберы.

2. Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Устройство и принцип работы адсорберы.

3. Сушка. Устройство и принцип работы сушилок.

4. Лиофильное высушивание. Устройство и принцип работы лиофильных сушек.

5. Экстракция. Устройство и принцип работы экстракторов.

6. Кристаллизация. Устройство и принцип работы кристаллизаторов.

7. Перегонка и ректификация. Ректификационные аппараты.

Вопросы по разделу 6-7.

Ферментация - основы процесса. Основные понятия.

Ферменты и ферментационные комплексы.

Принцип действия. Фотосинтетический ферментер, клеточный, микробиологический, твердофазный, эрлифтный, промышленные лабораторные.

Оборудование для ферментации.

Биореакторы. Принцип работы биореактора. Классификация биореакторов.

Биореакторы. Дрожжерастительные аппараты – устройство и принцип работы.

Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Схема колонной растительной установки для выращивания микроорганизмов на ТПС – устройство и принцип работы.

Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Растительная установка барабанного типа – устройство и принцип работы.

Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Барабанный растительный аппарат для выращивания микроорганизмов – продуцентов белка

Устройство и принцип работы ферментеров.

Оборудование для культивирования в жидких питательных средах.

Оборудование применяемое в биотехнологии. Технологический процесс.

Моделирование технологических процессов на предприятии.

Технологическая схема работы предприятия биотехнологической промышленности.

Подключение компьютерных сетей на предприятии совместно с оборудованием

**Формы контроля позволяющие оценить сформированность компетенций по дисциплине**

| №  | Контролируемые разделы дисциплины                                             | Компетенции | Наименование оценочного средства   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| 1. | Раздел 1 «Основные положения и научные основы дисциплины»                     | ПК-1        | Устный / письменный опрос          |
| 2. | Раздел 2 «Аппараты и оборудование для реализации механических процессов»      | ПК-1        | Выполнение индивидуального задания |
| 3. | Раздел 3 «Аппараты и оборудование для реализации гидромеханических процессов» | ПК-1        | Устный / письменный опрос          |
| 4. | Раздел 4 «Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов»          | ПК-1        | Устный / письменный опрос          |
| 5. | Раздел 5 «Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов»     | ПК-1        | Выполнение индивидуального задания |
| 6. | Раздел 6 «Научное оборудование в биотехнологическом производстве»             | ПК-1        | Устный / письменный опрос          |
| 7. | Раздел 7 «Оборудование в технологических схемах на производстве»              | ПК-1        | Устный / письменный опрос          |

**Задания для подготовки к первому зачету для обучающихся очной формы**

**ПК-1** - способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

**Знать:** основные процессы, аппараты и оборудование биотехнологической отрасли, их назначение, принцип действия и устройство с целью осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом.

*Перечень вопросов:*

1. Классификация основных процессов в биотехнологии.
2. Общие законы пищевой технологии.
3. Свойства сырья, пищевых продуктов и полуфабрикатов.
4. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам.
5. Требования, предъявляемые к материалам.
6. Основные типы процессов и аппаратов.
7. Расчет аппаратов периодического действия.
8. Расчет аппаратов непрерывного действия.
9. Измельчение. Теоретические основы измельчения. Физические основы измельчения.
10. Классификация способов измельчения твердых тел.
11. Степень измельчения.
12. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин.
13. Сортирование или классификация. Классификация способов сортирования тел и сыпучих материалов.
14. Механическое сортирование.
15. Аппараты для сортирования (Триеры; Качающийся грохот; Вибрационный грохот; Бурат – устройство и принцип работы)
16. Пневматическое и гидравлическое сортирование (см. раздел 2).
17. Магнитная сепарация. Магнитные (электромагнитные) сепараторы – устройство и принцип работы.
18. Процессы обработки материалов давлением (прессование).
19. Прессование. Классификация процессов прессования.

20. Отжатие жидкости из твердого материала. Виды отжимающих процессов.
21. Формование пластического материала. Группы формующих устройств.
22. Уплотнение сыпучего материала. Виды уплотненных материалов. Разновидности гранулированной продукции.
23. Уплотнение сыпучего материала. Способы гранулирования.
24. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Брикетирование. Карусельный пресс с возвратно-поступательным движением пуансона – устройство и принцип работы.
25. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Гранулирование. Таблеточная роторная машина – устройство и принцип работы.
26. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Дражировочный гранулятор – устройство и принцип работы.
27. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Тарельчатый гранулятор – устройство и принцип работы.
28. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Гранулирование пылеобразных веществ, растворов и суспензий в дисперсных потоках. Аппараты для влажной грануляции – устройство и принцип работы
29. Классификация неоднородных систем и методов их разделения.
30. Материальный баланс процессов разделения.
31. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Классификация процессов флотации.
32. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Напорная флотация для обезжиривания жидкостей. Флотатор – устройство и принцип работы.
33. Осаждение в поле силы тяжести.
34. Осаждение в поле действия центробежных сил.
35. Оборудование для отстаивания и осаждения по принципу действия.
36. Оборудование для отстаивания и осаждения. Отстойники полунекпрерывного и непрерывного действия – устройство и принцип работы.
37. Оборудование для отстаивания и осаждения. Устройства (оборудование) для центробежного осаждения. Отстойная центрифуга периодического действия – устройство и принцип действия.
38. Оборудование для отстаивания и осаждения. Устройства (оборудование) для центробежного осаждения. Тарельчатый сепаратор – устройство и принцип действия.
39. Общие сведения. Типы фильтрования. Виды фильтрующих перегородок.
40. Оборудование для фильтрования. Фильтры: классификация. Центрифуги: классификация.
41. Фильтрование под действием перепада давления. Фильтры периодического действия. Песочный и патронный фильтры - устройство и принцип действия.
42. Фильтрование под действием перепада давления. Фильтры непрерывного действия. Барабанный фильтр – устройство и принцип действия.
43. Фильтрование под действием центробежной силы. Центрифуга с ножевым съемом осадка. Подвесная саморазгружающаяся центрифуга – устройство и принцип действия.
44. Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах. Применение мембранных технологий. Группы мембранных процессов. Схемы организации потоков при фильтрации и мембранных процессах.
45. Методы создания полупроницаемых мембран. Понятие мембраны. Свойства мембран. Различия мембран.
46. Характеристика мембран.
47. Мембранные аппараты: виды, устройство, принцип действия.
48. Технологические расчеты мембранных аппаратов.

49. Перемешивание: общие понятия, классификация. Способы перемешивания.
50. Перемешивание в жидкой среде. Способы.
51. Циркуляционное перемешивание. Схемы циркуляционного перемешивания. Устройство и принцип работы аппаратов.
52. Поточное перемешивание. Типы поточных смесителей – устройство и принцип работы.
53. Пневматическое перемешивание. Смесители для пневматического перемешивания – устройство и принцип работы.
54. Смешивание сыпучих материалов. Типы смесителей сыпучих материалов
55. Перемешивание пластических материалов.
56. Псевдоожижение. Оборудование с псевдоожиженным слоем.

**Уметь:** применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом.

*Примеры типовых заданий:*

Применять полученные знания и сделать выбор наиболее рациональной технологии (ультра или микрофильтрация) с целью реализации мембранного процесса для выделения белковой фракции из молока. Подобрать оборудование для осуществления выбранного мембранного процесса. Выбор обосновать. Определить площадь поверхности фильтрования в мембранном аппарате, зная следующие данные: продолжительность полного цикла фильтрования 0,156ч; удельная производительность аппарата 0,051 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с; объем фильтрата 3,27 м<sup>3</sup>/ч.

Применять полученные знания и сделать выбор наиболее рациональной технологии и варианта гранулирования, и соответствующего оборудования, если необходимо осуществить процесс гранулирования в присутствии влаги так, чтобы сыпучее вещество, превращаясь в пасту, подвергается механической обработке путем вдавливания ее в объем некоторой геометрической формы или продавливанием через отверстия (каналы, фильтры) рабочего органа (матрицы) в виде жгута с последующей резкой его на частицы (гранулы).

Применить полученные знания и выбрать рациональную технологию, аппарат или оборудования для осуществления процесса пеллетайзинга при производстве витаминных комплексов.

**Навык и (или) опыт деятельности:** работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом.

*Примеры типовых заданий:*

Подобрать фильтрующее оборудование для фильтрации пива с целью его деалкоголизации. Выбор обосновать.

Подобрать аппарат с целью осуществления технологического процесса – сепарирования молока. В ходе процесса продукт расщепляется на жирную и обезжиренную составные части. Температура продукта 35-45<sup>0</sup>С. Выбор обосновать.

### **Задания для подготовки к зачету для обучающихся заочной формы обучения и для второго зачета для обучающихся очной формы обучения**

**ПК-1** - способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

**Знать:** основные процессы, аппараты и оборудование биотехнологической отрасли, их назначение, принцип действия и устройство с целью осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом.

*Перечень вопросов:*

1. \_ Классификация основных процессов в биотехнологии.
2. \_ Общие законы пищевой технологии.
3. \_ Свойства сырья, пищевых продуктов и полуфабрикатов.
4. \_ Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам.
5. \_ Требования, предъявляемые к материалам.
6. \_ Основные типы процессов и аппаратов.
7. \_ Расчет аппаратов периодического действия.
8. \_ Расчет аппаратов непрерывного действия.
9. \_ Измельчение. Теоретические основы измельчения. Физические основы измельчения.
10. Классификация способов измельчения твердых тел.
11. Степень измельчения.
12. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин.
13. Сортирование или классификация. Классификация способов сортирования тел и сыпучих материалов.
14. Механическое сортирование.
15. Аппараты для сортирования (Триеры; Качающийся грохот; Вибрационный грохот; Бурат – устройство и принцип работы)
16. Пневматическое и гидравлическое сортирование (см. раздел 2).
17. Магнитная сепарация. Магнитные (электромагнитные) сепараторы – устройство и принцип работы.
18. Процессы обработки материалов давлением (прессование).
19. Прессование. Классификация процессов прессования.
20. Отжатие жидкости из твердого материала. Виды отжимающих процессов.
21. Формование пластического материала. Группы формующих устройств.
22. Уплотнение сыпучего материала. Виды уплотненных материалов. Разновидности гранулированной продукции.
23. Уплотнение сыпучего материала. Способы гранулирования.
24. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Брикетирование. Карусельный пресс с возвратно-поступательным движением пуансона – устройство и принцип работы.
25. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Гранулирование. Таблеточная роторная машина – устройство и принцип работы.
26. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Дражировочный гранулятор – устройство и принцип работы.
27. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Тарельчатый гранулятор – устройство и принцип работы.
28. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Гранулирование пылеобразных веществ, растворов и суспензий в дисперсных потоках. Аппараты для влажной грануляции – устройство и принцип работы
29. Классификация неоднородных систем и методов их разделения.
30. Материальный баланс процессов разделения.
31. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Классификация процессов флотации.
32. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Напорная флотация для обезжиривания жидкостей. Флотатор – устройство и принцип работы.
33. Осаждение в поле силы тяжести.

34. Осаждение в поле действия центробежных сил.
35. Оборудование для отстаивания и осаждения по принципу действия.
36. Оборудование для отстаивания и осаждения. Отстойники полунекпрерывного и непрерывного действия – устройство и принцип работы.
37. Оборудование для отстаивания и осаждения. Устройства (оборудование) для центробежного осаждения. Отстойная центрифуга периодического действия – устройство и принцип действия.
38. Оборудование для отстаивания и осаждения. Устройства (оборудование) для центробежного осаждения. Тарельчатый сепаратор – устройство и принцип действия.
39. Общие сведения. Типы фильтрования. Виды фильтрующих перегородок.
40. Оборудование для фильтрования. Фильтры: классификация. Центрифуги: классификация.
41. Фильтрование под действием перепада давления. Фильтры периодического действия. Песочный и патронный фильтры - устройство и принцип действия.
42. Фильтрование под действием перепада давления. Фильтры непрерывного действия. Барабанный фильтр – устройство и принцип действия.
43. Фильтрование под действием центробежной силы. Центрифуга с ножевым съемом осадка. Подвесная саморазгружающаяся центрифуга – устройство и принцип действия.
44. Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах. Применение мембранных технологий. Группы мембранных процессов. Схемы организации потоков при фильтрации и мембранных процессах.
45. Методы создания полупроницаемых мембран. Понятие мембраны. Свойства мембран. Различия мембран.
46. Характеристика мембран.
47. Мембранные аппараты: виды, устройство, принцип действия.
48. Технологические расчеты мембранных аппаратов.
49. Перемешивание: общие понятия, классификация. Способы перемешивания.
50. Перемешивание в жидкой среде. Способы.
51. Циркуляционное перемешивание. Схемы циркуляционного перемешивания. Устройство и принцип работы аппаратов.
52. Поточное перемешивание. Типы поточных смесителей – устройство и принцип работы.
53. Пневматическое перемешивание. Смесители для пневматического перемешивания – устройство и принцип работы.
54. Смешивание сыпучих материалов. Типы смесителей сыпучих материалов
55. Перемешивание пластических материалов.
56. Псевдоожижение. Оборудование с псевдоожиженным слоем.
57. Основы теплопередачи. Понятия: теплообмен, теплоносители. Способы проведения тепловых процессов.
58. Теплопроводность.
59. Конвекция и конвективный обмен.
60. Нагревание. Способы нагревания. Виды теплоносителей.
61. Нагревание водяным паром.
62. Охлаждение, назначение и способы. Расход воды на охлаждение.
63. Пастеризация и стерилизация
64. Теплообменные аппараты. Классификация по принципу действия.
65. Теплообменные аппараты. Кохухотрубный теплообменник – устройство и принцип действия.
66. Теплообменные аппараты. Теплообменники типа «труба в трубе» - устройство и принцип действия.

67. Теплообменные аппараты. Змеевиковый теплообменник погружного типа - устройство и принцип действия.
68. Теплообменные аппараты. Спиральные теплообменники - устройство и принцип действия.
69. Теплообменные аппараты. Пластинчатые теплообменники - устройство и принцип действия.
70. Теплообменные аппараты. Теплообменники с поверхностью теплообмена, образованной стенками аппарата
71. Теплообменные аппараты. Смесительные теплообменники
72. Основные положения расчетов теплообменников.
73. Назначение и применение процессов выпаривания. Способы выпаривания.
74. Выпарные аппараты и установки. Выпарной аппарат с центральной циркуляционной трубой - устройство и принцип действия.
75. Выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой - устройство и принцип действия.
76. Выпарной аппарат с принудительной циркуляцией - устройство и принцип действия.
77. Пленочный выпарной аппарат - устройство и принцип действия.
78. Выпарные аппараты и установки. Однокорпусная выпарная установка- устройство и принцип действия.
79. Выпарные аппараты и установки. Многокорпусные выпарные установки - устройство и принцип действия.
80. Теоретические основы массопередачи. Классификация процессов массопередачи.
81. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи. Механизм процесса массопередачи.
82. Классификация сорбционных процессов.
83. Абсорбция и абсорберы (насадочный абсорбер, Колонна с ситчатыми тарелками) – устройство и принцип работы.
84. Адсорбция и адсорберы (адсорбер с неподвижным слоем адсорбента, адсорбер с псевдоожиженным слоем) – устройство и принцип работы.
85. Адсорбция и адсорберы (адсорбер с движущимся слоем адсорбента, адсорбер с псевдоожиженным слоем, одноступенчатый адсорбер непрерывного действия с псевдоожиженным слоем) – устройство и принцип работы.
86. Теоретические основы процессов.
87. Простая и сложная перегонка. Понятие. Схемы.
88. Ректификационные аппараты – устройство и принцип действия.
89. Экстракция и экстрагирование. Общие сведения. Методы экстракции.
90. Экстрагирование в системе «Твердое тело-жидкость».
91. Экстракция в системе «жидкость – жидкость».
92. Экстракторы. Классификация.
93. Экстракторы, работающие в системе «твердое тело – жидкость». Перколятор (диффузор). Ленточный экстрактор. – устройство и принцип работы
94. Экстракторы, работающие в системе «твердое тело – жидкость»: колонный экстрактор, наклонный шнековый экстрактор – устройство и принцип работы.
95. Жидкостные экстракторы: колонные, распылительные, полочные – устройство и принцип работы.
96. Процесс сушки. Способы сушки, реализуемые в сушилках. Специальные способы сушки.
97. Формы связи влаги с материалом.
98. Классификация сушилок. Основные типы сушилок.
99. Конвективные сушилки: ленточные и барабанные – устройство и принци работы.

100. Контактные сушилки: двухвальцовая, вакуумные кондуктивные сушилки – устройство и принцип работы.
101. Установка сублимационной суши – устройство и принцип работы.
102. Радиационная сушка. Инфракрасная сушилка – устройство и принцип работы.
103. Кристаллизация и растворение. Общие сведения.
104. Способы кристаллизации.
105. Кристаллизаторы. Классификация.
106. Кристаллизаторы. Вакуум-аппарат с подвесной греющей камерой – устройство и принцип работы.
107. Кристаллизаторы. Кристаллизатор с искусственным охлаждением – устройство и принцип работы.
108. Кристаллизаторы. Кристаллизатор с псевдоожиженным слоем – устройство и принцип работы
109. Биохимические процессы. Основные положения.
110. Биохимические процессы. Общие сведения.
111. Ферментация и ферментеры. Основные понятия. Ферментативные реакции. Ферменты. Оборудование для ферментации (ферментеры или биореакторы.)
112. Биореакторы. Принцип работы биореактора. Классификация биореакторов.
113. Биореакторы. Дрожжерастительные аппараты – устройство и принцип работы.
114. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Схема колонной растительной установки для выращивания микроорганизмов на ТПС – устройство и принцип работы.
115. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Растительная установка барабанного типа – устройство и принцип работы.
116. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Барабанный растительный аппарат для выращивания микроорганизмов – продуцентов белка
117. Оборудование применяемое в биотехнологии. Технологический процесс.
118. Оборудование для пастеризации – устройство и принцип работы.
119. Оборудование для стерилизации – устройство и принцип работы.
120. Дезинфекция. Теоретические основы процесса.
121. Оборудование применяемое в биотехнологии. Технологический процесс.
122. Моделирование технологических процессов на предприятии.
123. Технологическая схема работы предприятия биотехнологической промышленности.
124. Подключение компьютерных сетей на предприятии совместно с оборудованием

**Уметь:** применять полученные знания при выборе наиболее рациональных технологий, аппаратов и оборудования с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом.

*Примеры типовых заданий:*

Применять полученные знания и сделать выбор наиболее рациональной технологии (ультра или микрофильтрация) с целью реализации мембранного процесса для выделения белковой фракции из молока. Подобрать оборудование для осуществления выбранного мембранного процесса. Выбор обосновать. Определить площадь поверхности фильтрования в мембранном аппарате, зная следующие данные: продолжительность полного цикла фильтрования 0,156ч; удельная производительность аппарата 0,051 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с; объем фильтрата 3,27 м<sup>3</sup>/ч.

Применить полученные знания и выбрать наиболее рациональный вариант (стерилизация или пастеризация) и аппарат для реализации теплового процесса, если



известно, что заданный температурный режим теплового процесса 84-85<sup>0</sup>С. Выбор обосновать.

Применить полученные знания и выбрать наиболее рациональную технологию (с применением конвективной, радиационной, диэлектрической, сублимационной сушки) и оборудование для реализации процесса сушки с целью получения сухого молока. Определить рабочий объем сушильной камеры, если известны производительность сушилки по испаренной влаге = 1800м<sup>3</sup>, влагосъем с 1м<sup>3</sup> рабочего объема камеры = 3,6.

Применять полученные знания и сделать выбор наиболее рациональной технологии и варианта гранулирования, и соответствующего оборудования, если необходимо осуществить процесс гранулирования в присутствии влаги так, чтобы сыпучее вещество, превращаясь в пасту, подвергается механической обработке путем вдавливания ее в объем некоторой геометрической формы или продавливанием через отверстия (каналы, фильтры) рабочего органа (матрицы) в виде жгута с последующей резкой его на частицы (гранулы).

Применить полученные знания и выбрать рациональную технологию, аппарат или оборудования для осуществления процесса пеллетайзинга при производстве витаминных комплексов.

**Навык и (или) опыт деятельности:** работы по подбору аппаратов и оборудования (их отдельных параметров) с целью осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом.

*Примеры типовых заданий:*

Подобрать фильтрующее оборудование для фильтрации пива с целью его деалкоголизации.

Подобрать оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах, если есть необходимость выращивать культуру грибов в динамических условиях. Выбор обосновать.

Подобрать оборудование для культивирования микроорганизмов в жидких средах с динамической вязкостью не более 7Па·с, с плотностью не более 2000 кг/м<sup>3</sup>, для производства вирусов бактерий в питательных средах микробиологической промышленности. Выбор обосновать.

Подобрать аппарат с целью осуществления технологического процесса – сепарирования молока. В ходе процесса продукт расщепляется на жирную и обезжиренную составные части. Температура продукта 35-45<sup>0</sup>С. Выбор обосновать.

### **Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации**

**ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции**

*Задания закрытого типа:*

1. Установите соответствие между технологическими процессами и их описанием:

- |                              |                                                                                                      |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Гидромеханические процессы | а) процессы связанные с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую; |
| 2 Теплообменные процессы     | б) процессы чисто механического взаимодействия тел;                                                  |
| 3 Массообменные процессы     | в) процессы, скорость которых определяется процессами механики и гидродинамики;                      |
| 4 Механические процессы      | г) процессы, связанные с переносом теплоты от более                                                  |

нагретых тел или сред к менее нагретым.

*Правильный ответ: 1-в, 2-г, 3-а, 4-б*

2. Установите соответствие между видами сорбционных процессов и их определением:

- |                           |                                                                 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 Абсорбция               | а) поглощение одного вещества другим во всем объеме сорбента;   |
| 2 Адсорбция               | б) поглощение вещества, сопровождающееся химическими реакциями; |
| 3 Хемосорбция             | в) ожижение паров в микропористых сорбентах;                    |
| 4 Капиллярная конденсация | г) изменение концентрации вещества на границе раздела фаз       |

*Правильный ответ: 1-а, 2-г, 3-б, 4-в*

3. Установите последовательность периодов жизненного цикла микроорганизмов, используемых для ферментации

- а) скрытый (латентный), или лаг-фаза;
- б) период ослабления и гибели;
- в) период логарифмического роста их концентрации;
- г) стационарная фаза.

*Правильный ответ : а, в, г, б.*

4. Процесс сложной перегонки осуществляется в:

- а) ректификационном аппарате;
- б) экстракторе;
- в) сушильной установке;
- г) мембранном аппарате.

*Правильный ответ: а.*

5. В группу технологических расчетов мембранных аппаратов входят расчеты:

- а) скорости фильтрования и объема производительности;
- б) эффективности разделения исходного продукта;
- в) необходимых скоростей течения раствора в канале и проходных сечений;
- г) диаметра труб.

*Правильный ответ: а, б, в*

*Задания открытого типа:*

1. По технологическому назначению сепараторы классифицируют на \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: сепараторы-разделители и сепараторы-осветлители*

2. Движущими силами процесса фильтрования являются \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: перепад давления на фильтрующей перегородке, центробежная сила, электрическая сила*

3. \_\_\_\_\_ - это процессы, связанные с изменением химического состава и свойств вещества, скорость протекания которых определяется законами химической кинетики.

*Правильный ответ: химические*

4. К техническим свойствам материалов относят \_\_\_\_\_ свойства.

*Правильный ответ: структурно-механические; теплофизические; физико-химические*

5. Машины и аппараты по принципу организации процесса бывают \_\_\_\_\_ действия

*Правильный ответ: периодического, непрерывного и смешанного*

6. Виды формующего оборудования: \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: нагнетающие формовочные прессы, штампующие прессы, прокатывающие машины*

7. В катализаторных производствах с целью таблетирования применяют в основном \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: роторные таблеточные машины*

8. Аппараты для очищения жидкостей или газов от ненужных примесей называются \_\_\_\_\_.

*Правильный ответ: фильтрами*

9. \_\_\_\_\_ схематично можно представить аппарата с плоскими камерами, состоящими из пакетов фильтровальных элементов, стянутых болтами.

*Правильный ответ: мембранный аппарат с плоскими элементами*

10. Аппарат, предназначенный для получения различных биологических продуктов при размножении микроорганизмов в питательной среде в стерильных условиях называется \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: ферментатор / ферментер*

11. По принципу действия теплообменники делятся на \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: рекуперативные (поверхностные), регенеративные, смесительные.*

12. Для повышения интенсивности циркуляции раствора и увеличения коэффициента теплопередачи применяют аппараты \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: с принудительной циркуляцией*

13. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах называют \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: растительные установки*

14. В солодовенных производствах осуществляют начальную стадию культивирования – проращивание зерна, в результате которого в нем происходит активация и биосинтез ферментов. Данный процесс осуществляют в \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: биореакторах – солодорастиельных аппаратах.*

15. Биологически активные вещества получают путем культивирования, до которого следует избавиться от посторонней (дикой) микрофлоры, которую могут содержать питательные среды. С этой целью используют \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: стерилизаторы*

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Балльно-рейтинговая система оценки знаний**

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (реферат, презентация);
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

*Для достижения комплексная оценка качества учебной работы обучающихся **очно** внедрена балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся.*

Балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся направлена на решение следующих задач:

- повышение мотивации обучающихся к освоению образовательных программ путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы;
- повышение уровня организации образовательного процесса в университете.

Порядок начисления баллов доводится до сведения каждого обучающегося в начале семестра изучения дисциплины.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 85 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 15 –баллов).

Общий балл текущего контроля складывается из следующих составляющих:

- посещаемость – студенту, посетившему все занятия, начисляется 20 баллов;
- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии с учебным планом. Студенту, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;
- контрольные мероприятия – максимальная оценка 25 баллов.
- бонусы - 20 баллов. До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 дополнительных (бонусных) баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение

индивидуальных заданий с оценкой «отлично», активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в НИРС и т.п. *Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии.*

Если в семестре предусмотрена сдача зачета, по результатам работы в семестре студенту выставляется:

- «зачтено» - от 40 до 59 баллов;
- «не зачтено» - менее 40 баллов.

#### График контрольных мероприятий по дисциплине для обучающихся очной формы обучения

| Наименование темы контрольного мероприятия                                    | Формируемая компетенция | Этап формирования компетенции | Форма контрольного мероприятия     | Дата проведения контрольного мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| Раздел 1 «Основные положения и научные основы дисциплины»                     | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Устный/письменный опрос            | октябрь                                  |
| Раздел 2 «Аппараты и оборудование для реализации механических процессов»      | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Выполнение индивидуального задания | ноябрь                                   |
| Раздел 3 «Аппараты и оборудование для реализации гидромеханических процессов» | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Письменный/устный опрос            | декабрь                                  |
| Раздел 4 «Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов»          | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Письменный/устный опрос            | Февраль -март                            |
| Раздел 5 «Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов»     | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Выполнение индивидуального задания | Март-апрель                              |
| Раздел 6 «Научное оборудование в биотехнологическом производстве»             | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Письменный/устный опрос            | Май                                      |
| Раздел 7 «Оборудование в технологических схемах на производстве»              | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III |                                    |                                          |

#### График контрольных мероприятий по дисциплине для обучающихся заочной формы обучения

| Наименование темы контрольного мероприятия                | Формируемая компетенция | Этап формирования компетенции | Форма контрольного мероприятия | Дата проведения контрольного мероприятия в соответствии с расписанием |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1 «Основные положения и научные основы дисциплины» | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Устный /письменный опрос       | Первое практическое занятие                                           |

| Наименование темы контрольного мероприятия                                    | Формируемая компетенция | Этап формирования компетенции | Форма контрольного мероприятия     | Дата проведения контрольного мероприятия в соответствии с расписанием |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Раздел 2 «Аппараты и оборудование для реализации механических процессов»      | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Выполнение индивидуального задания | Первое практическое занятие                                           |
| Раздел 3 «Аппараты и оборудование для реализации гидромеханических процессов» | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Письменный /устный опрос           | Второе практическое занятие                                           |
| Раздел 4 «Аппараты и оборудование для реализации тепловых процессов»          | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Письменный/устный опрос            | Четвертое практическое занятие                                        |
| Раздел 5 «Аппараты и оборудование для реализации массообменных процессов»     | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Выполнение индивидуального задания | Шестое практическое занятие                                           |
| Раздел 6 «Научное оборудование в биотехнологическом производстве»             | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III | Письменный /устный опрос           | Седьмое практическое занятие                                          |
| Раздел 7 «Оборудование в технологических схемах на производстве»              | ПК-1                    | Этап I<br>Этап II<br>Этап III |                                    |                                                                       |

#### Перечень оценочных средств, используемых при изучении дисциплины

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.    | Устный опрос                     | Сущность устного опроса заключается в том, что преподаватель ставит студентам вопросы по содержанию изученного материала и побуждает их к ответам, выявляя таким образом степень его усвоения. Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ.                                                                                                                                                                                         | Перечень вопросов                         |
| 2.    | Письменный опрос                 | Проводятся после завершения изучения тем или узловых вопросов. Виды контрольных работ:<br>- теоретические, позволяющие проверить усвоение студентами основных теоретических понятий, закономерностей, умение выделять характерные признаки, особенности процессов и явлений;<br>- практические с помощью которых проверяют умение применять полученные знания для решения конкретных задач;<br>- комплексные, содержащие задания как теоретического, так и практического характера. | Перечень вопросов                         |
| 3.    | Индивидуальное задание           | Оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс поиска, анализа, идентификации нужной информации по заданной теме, путем изучения учебной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Темы индивидуальных заданий               |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | литературы, патентов, справочников, электронных ресурсов и т.д. Конечный продукт, получаемый в результате выполнения задания, позволяет оценить умение обучающихся самостоятельно конструировать свои знания и умения, в процессе решения поставленной задачи, ориентироваться в информационном пространстве и уровень форсированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### Критерии оценки контрольных мероприятий

| Контрольное мероприятие            | Количество баллов (оценка) /форма обучения |                     | Достигнутый результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | очно                                       | заочно              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Устный/<br>письменный<br>опрос     | 7-8                                        | отлично             | студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, произвести расчет необходимых параметров, изложить принцип работы и изобразить принципиальную схему аппарата, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно изученные                                                                         |
|                                    | 4-6                                        | хорошо              | студент излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, произвести расчет необходимых параметров, изложить принцип работы и изобразить принципиальную схему аппарата, но допускает некоторые неточности в ответе, может привести необходимые примеры только из учебника или лекций, самостоятельной работы в ответе не прослеживается |
|                                    | 1-3                                        | удовлетворительно   | студент обнаруживает знание, но некоторое непонимание основных положений данной темы, но:<br>излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; не умеет достаточно глубоко и доказательно преподнести материал, рассказать принцип работы и устройство аппарата; примеры может привести с затруднениями, самостоятельной работы в ответе не прослеживается                                                                       |
|                                    | 0                                          | неудовлетворительно | ставится, если студент обнаруживает незнание соответствующего вопроса или отказывается отвечать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Выполнение индивидуального задания | 8-9                                        | отлично             | выполнены все требования к написанию и защите задания; обстоятельно, с достаточной полнотой, знанием и пониманием излагает соответствующую тему, использует при ответе наглядные средства; выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению; даны правильные ответы на дополнительные вопросы.                                                                                                                                               |
|                                    | 5-7                                        | хорошо              | основные требования к заданию и его защите выполнены, использует при ответе наглядные средства, но при этом допущены ошибки, в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует последовательность в суждениях; имеются незначительные упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.                                                                                                               |

|  |     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 3-4 | удовлетворительно   | выполнены не все требования к заданию и его защите, не использует при ответе наглядные средства, при этом допущены ошибки, в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует последовательность в суждениях; имеются незначительные упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы; имеются упущения в оформлении; допущены фактические ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
|  | 1-2 | неудовлетворительно | задание выполнено, но не соответствует теме, обнаруживается существенное непонимание проблемы или студент отказывается отвечать по выполненной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | 0   | неудовлетворительно | задание не выполнено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Оценка знаний студентов по результатам промежуточной аттестации для обучающихся очной формы**

| Количество баллов | Результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13-15             | ставится студенту, ответ которого содержит:<br>глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;<br>знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;<br>знание монографической литературы по курсу,<br>а также свидетельствует о способности:<br>самостоятельно критически оценивать основные положения курса; увязывать теорию с практикой. |
| 10-12             | ставится студенту, ответ которого свидетельствует:<br>о полном знании материала по программе;<br>о знании рекомендованной литературы;<br>а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.                                                                                                                                                                                            |
| 7-9               | ставится студенту, ответ которого содержит:<br>поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;<br>затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;<br>стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.                                                                                                        |
| 1-6               | ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.                                                                                                                                                                                                          |
| 0                 | ставится, если студент не отвечает ни на один из поставленных вопросов или не явился на промежуточную аттестацию.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Добор баллов. В случае пропуска студентом семестрового контрольного мероприятия по уважительной причине преподаватель должен предоставить студенту возможность сдать данную тему.

Суммы баллов, набранные студентом по результатам каждого текущего контроля, заносятся преподавателем, в соответствующую форму единой ведомости, используемую в течение всего семестра, которая хранится в деканате.

Итоги текущего контроля подводятся в последний рабочий день каждого месяца изучения дисциплины, копии передаются в деканат. Оригинал ведомости хранится у



преподавателя до завершения изучения дисциплины, и затем, передается в деканат. Копия ведомости хранится на кафедре.

Зачет: 40-59 баллов – «зачет».

Преподаватель ведет журнал учета данных текущего контроля, своевременно доводит до сведения студентов информацию, содержащуюся в журнале и предоставляет в деканат в последний рабочий день месяца. Итоги промежуточной аттестации вносятся преподавателем в ведомость учета итогового рейтинга по дисциплине и в обязательном порядке доводятся до сведения студентов. Деканат формирует академический рейтинг студентов в конце каждого семестра.

До проведения промежуточной аттестации всем обучающимся предоставляется возможность добора баллов с целью достижения порогового значения (40 баллов) или, при наличии документально подтвержденной уважительной причины пропусков занятий, повышения уровня оценки.

Виды контрольных мероприятий для добора баллов преподаватель устанавливает индивидуально для каждого обучающегося.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

До проведения промежуточной аттестации всем обучающимся предоставляется возможность добора баллов с целью достижения порогового значения (40 баллов) или, при наличии документально подтвержденной уважительной причины пропусков занятий, повышения уровня оценки.

Виды контрольных мероприятий для добора баллов преподаватель устанавливает индивидуально для каждого обучающегося.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце путем выставления зачета Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме.

Итоговый рейтинг по дисциплине отражает качество освоения обучающимся учебного материала. Максимальная сумма баллов, которая может быть учтена в индивидуальном рейтинге обучающегося в семестре по каждой дисциплине, не может превышать 100 баллов (включая бонусные баллы).

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

#### **Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации**

| Действие         | Сроки<br>заочная<br>форма | Методика    | Ответственный             |
|------------------|---------------------------|-------------|---------------------------|
| Выдача заданий к | 1 занятие                 | На лекциях, | Ведущий преподаватель или |

|                                               |           |                             |                                                                       |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| зачету                                        |           | по интернет                 | преподаватели, ведущие практические занятия                           |
| Консультации                                  | в сессию  | На групповой консультации   | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Зачет/ Экзамен                                | в сессию  | Опрос                       | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено») | На зачете | В соответствии с критериями | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                           | <a href="https://e.lanbook.com/book/211625">https://e.lanbook.com/book/211625</a>                                             |
| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС                                                                                       |
| Жукова, О. П. Технологическое оборудование. Оборудование для тепломассообменных процессов : учебное пособие / О. П. Жукова, Н. А. Войнов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147455">https://e.lanbook.com/book/147455</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                | <a href="https://e.lanbook.com/book/147455">https://e.lanbook.com/book/147455</a>                                             |
| Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / И. А. Бакин, В. Н. Иванец ; Кемеровский государственный университет. — 2-е изд., исправ. и доп. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. — 235 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> . — Библиогр.: с. 230. — ISBN 978-5-8353-2598-6. — Текст : электронный. | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600301</a> |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на

категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

#### **Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.**

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

- Windows 10 Home Get Genuine
- OpenOffice Свободно распространяемое ПО
- Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение

- Unreal commander Свободно распространяемое ПО
- Dr. Web
- Yandex Browser Свободно распространяемое ПО
- 7-zip Свободно распространяемое ПО
- Zoom, Свободно распространяемое ПО
- Лаборатория ММИС «Планы»
- MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA
- Google Chrome Свободно распространяемое ПО
- Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
- Windows 8.1

#### **Перечень профессиональных баз данных**

1) Информационно правовой портал «Гарант.ру». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/>

2) Нормативно-техническая документация. Бесплатная база ГОСТ. – Режим доступа: <https://docplan.ru/>

#### **Перечень информационных справочных систем**

| <b>Наименование ресурса</b>                                                | <b>Режим доступа</b>                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЭБС «Лань». Издательство «Лань»                                            | <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>                                                      |
| Университетская библиотека Online                                          | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red">http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red</a> |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                                 | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                               |
| Информационно-правовая система Консорциум кодексов                         | <a href="https://kodeks.ru/">https://kodeks.ru/</a>                                                           |
| Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                               |
| Информационно-справочная система по оборудованию пищевой промышленности    | ALLEquip                                                                                                      |

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

### Оснащенность и адрес помещений

| Наименование помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Адрес (местоположение) помещений                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Аудитория № 208 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1); проектор (1); стенды; ноутбук (переносной)); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1) (переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12) (переносные); самоспасатели (3) (переносные); респиратор (1 ) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1 ) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата ( 1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1 ) (переносной); вольтметры (3) (переносные); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № <a href="#">РГА01140022 от «16» Января 2025 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № <a href="#">2789-24 от 16 мая 2024 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p> | <p style="text-align: center;">346493, 346493,<br/>Ростовская область,<br/>Октябрьский район, пос.<br/>Персиановский, ул.<br/>Школьная, дом №4</p> |
| <p>Аудитория № 209 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1) (переносной); сетевой терминал (1); мониторы (5)) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, МФУ (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66159871 от 11.12.2015 OPEN 96166520ZZE1712 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2007 Лицензия № 42563717 от 03.08.2007 OPEN 62544085ZZE0908 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № <a href="#">2789-24 от 16 мая 2024 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p style="text-align: center;">346493,<br/>Ростовская область,<br/>Октябрьский район, пос.<br/>Персиановский, ул.<br/>Школьная, дом №4</p>         |
| <p>Аудитория № 210 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p style="text-align: center;">346493,<br/>Ростовская область,<br/>Октябрьский район, пос.<br/>Персиановский, ул.</p>                              |

| Наименование помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Адрес (местоположение) помещений                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1); проектор (переносной) (1); стенды; ноутбук (переносной)); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1)(переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12 ) (переносные); самоспасатели (3) (переносные); респиратор (1) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата (1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1) (переносной); вольтметры (3) (переносные) ; учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № <a href="#">РГА01140022 от «16» Января 2025 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p> | Школьная, дом №4                                                                                                      |
| <p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор № <a href="#">773-23 от 13.01.2023</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № <a href="#">2789-24 от 16 мая 2024 г.</a> г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент – фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № <a href="#">2789-24 от 16 мая 2024 г.</a> г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № <a href="#">РГА01140022 от «16» Января 2025 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>346493,<br/>Ростовская область,<br/>Октябрьский район, п.<br/>Персиановский,<br/>ул.Кривошлыкова, дом №<br/>27</p> |
| <p>Аудитория № 212а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования.</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - видеоплеер (1); проектор (1); медиаплеер (1); нетбук (1); МФУ (1); компьютер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>346493,<br/>Ростовская область,<br/>Октябрьский район, пос.<br/>Персиановский, ул.<br/>Школьная, дом №4</p>        |



| Наименование помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Адрес (местоположение) помещений                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № <a href="#">РГА01140022 от «16» Января 2025 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № <a href="#">2789-24 от 16 мая 2024 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |
| <p>Аудитория № 210а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук (1); компьютер (1); Принтер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № <a href="#">РГА01140022 от «16» Января 2025 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № <a href="#">2789-24 от 16 мая 2024 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>346493,<br/>Ростовская область,<br/>Октябрьский район, пос.<br/>Персиановский, ул.<br/>Школьная, дом №4</p> |
| <p>Аудитория № 215 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1), столы (3)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (переносной) (1), ноутбуки (переносные) (3); специализированное учебное оборудование - приборы переносные и инструменты переносные: пирометр инфракрасный (1), дозиметр радиоактивного фона (1), измеритель уровня шума (1), люксметр (1), газоанализатор (1), измеритель уровня электромагнитного фона (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № <a href="#">РГА01140022 от «16» Января 2025 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № <a href="#">2789-24 от 16 мая 2024 г.</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p> | <p>346493,<br/>Ростовская область,<br/>Октябрьский район, пос.<br/>Персиановский, ул.<br/>Школьная, дом №4</p> |